

## Performance des PME Algériennes : évaluation par l'approche FDH Performance of Algerian SME: evaluation by the FDH approach

Ali Nabil BELOUARD (\*)  
Université M'hamed Bouguara Boumerdès, Algérie

**Résumé :** L'objet de ce papier est d'appliquer l'analyse de frontière non paramétrique pour évaluer la performance des PME privées Algériennes. L'intérêt que représente une bonne mesure de performance des entreprises, c'est d'avoir un bon repère (benchmark). Pour cela, il nous semble important et utile de présenter une approche d'évaluation appropriée à la construction du *Benchmarking*, et de l'illustrer à travers une application sur un échantillon de PME Algériennes afin d'évaluer convenablement leur performance.

**Mots clés :** Performance des entreprises, PME Algériennes, Méthode non paramétrique.

**Jel Classification Codes :** C61, C67, D24.

**Abstract:** This paper aims to apply the nonparametric frontier analysis to evaluate the performance of the Algerian private SMS. The interest of a good measure of firm performance is to have a good reference (benchmark). For that, it seems important and useful to present an appropriate approach to construct the *Benchmarking*, and to illustrate it through an application upon a sample of Algerian SMS's in order to evaluate suitably their performance.

**Keywords:** Firm performance, Algerian SMS, nonparametric method.

**Jel Classification Codes :** C61, C67, D24.

### I- Introduction :

Le but de cet article est double. Le premier consiste à présenter la notion de l'efficacité économique et ses différentes composantes présentées par la littérature économique spécialisée et de montrer et le second est d'introduire une méthodologie appropriée pour mesurer l'efficacité, et de tenter par la suite de mettre en œuvre cette approche dite de frontière de meilleure pratique sur un échantillon de PME algériennes afin d'estimer leur degré d'efficacité.

Il est clair que la notion d'efficacité économique intéresse plusieurs parties prenantes dans la vie économique, tels que les actionnaires, les dirigeants, les analystes financiers, ainsi que les académiciens. Ce souci montre l'importance du concept, et le caractère de prédilection accordé par les chercheurs en sciences gestion. D'où il est important d'essayer de présenter quelques éclaircissements de certaines notions, puis de présenter et d'appliquer une méthodologie de mesure qui s'accorde parfaitement avec le concept en considération, et ce sur des données d'un échantillon de PME algériennes.

Ce papier est composé de deux parties. La première expose brièvement l'aspect théorique de l'efficacité, elle définit d'abord l'efficacité, puis elle présente une démarche analytique basée sur la méthode *FDH*, souvent utilisée par les chercheurs, afin d'estimer le niveau d'efficacité des unités de décision ; alors que la seconde partie a pour objet d'illustrer cette méthodologie sur un échantillon de PME algériennes afin d'évaluer leur score d'efficacité, relative, de chaque PME.

### II - Définition de l'efficacité:

Cette partie présente sommairement les principales définitions des concepts liés à la performance<sup>(1)</sup> productive, proposées par la littérature économique.

---

eMail : (\*) : [Belouard\\_na@yahoo.fr](mailto:Belouard_na@yahoo.fr)

Selon la théorie microéconomique standard, la firme est souvent décrite par une fonction de production qui transforme des inputs en outputs, avec pour but de créer la valeur. En effet, les inputs sont considérés comme des ressources rares<sup>(2)</sup> valables à d'autres utilisations alternatives. La quantité de n'importe quel input non utilisé peut être employé pour produire plus du même output ou de produire d'un autre output. L'un des principaux objectifs assignés à une firme est l'utilisation efficace des ressources.

## II.1- Efficacité

Le concept d'efficacité technique trouve son origine dans les travaux théoriques fondamentaux portant sur l'utilisation des ressources par les entreprises : travaux de Debreu (1951)<sup>(3)</sup> sur le coefficient d'utilisations des ressources, de Koopmans (1951)<sup>(4)</sup> sur l'allocation efficace des ressources, et de Farrell (1957) qui a proposé, dans son séminal article sur l'efficacité productive<sup>(5)</sup>, une approche de mesure de l'efficacité technique basée sur l'estimation de la frontière empirique de la meilleure pratique, à partir d'un ensemble d'observations.

Une entreprise est dite être techniquement efficace si :

- à partir d'un panier d'inputs qu'elle emploie, elle produit le maximum d'outputs possible ou;
- Pour produire une quantité donnée d'outputs elle utilise le minimum d'inputs possibles.

La mesure du niveau d'efficacité technique d'une entreprise permet donc de cerner si cette dernière peut accroître sa production sans pour autant consommer plus d'inputs, ou de diminuer l'utilisation d'au moins un input tout en conservant le même niveau de production.

Autrement dit, une entreprise est techniquement efficace si elle s'opère sur la frontière de production qui représente le maximum d'output possible pour un niveau donné d'input.

La figure n°1 illustre le concept d'efficacité technique dans le cas d'une fonction de production simple (un seul input  $x$  et un seul output  $y$ ). Tel qu'il a été mentionné précédemment, une firme est dite techniquement efficace si elle produit le maximum d'output à partir des quantités d'input utilisées. La fonction de production  $f(x)$  définit les combinaisons de tout les points efficaces. Les points « A » et « B » sont techniquement efficaces puisqu'ils se situent directement sur la courbe de frontière de la fonction de production, et les points au dessous de la frontière tel le point « C », sont techniquement inefficace, car une meilleure utilisation des inputs permettrait d'en diminuer les quantités ou d'obtenir un meilleur output. Ainsi, le producteur situant au niveau de production « C » aurait la possibilité de diminuer la quantité d'input utilisée sans pour autant réduire le niveau d'output produit ( $y_a$ ), ou d'augmenter l'output en utilisant mieux les ressources ( $y_b$ ).

Donc, le problème qui se pose afin d'évaluer la performance d'une unité de décision, c'est de définir une frontière par rapport à laquelle le score de l'efficacité sera calculé. La littérature spécialisée a proposé plusieurs techniques afin de construire la frontière qui servira comme référence de comparaison. Dans la suite de cet article, nous allons introduire une méthodologie de type non-paramétrique plus robuste, il s'agit de la méthode *FDH*.

## III - Mesure de l'efficacité :

La littérature spécialisée a proposé plusieurs approches afin de définir la frontière et subséquemment l'efficacité technique ; ces approches peuvent être classées en deux catégories : l'une est paramétrique et l'autre est non paramétrique, c'est cette dernière qui nous importe plus et que nous allons appliquer pour estimer l'efficacité d'un échantillon de PME algériennes.

### III.1- Approche non paramétrique :

La principale distinction entre cette approche et l'approche paramétrique, est que la première *relâche* seulement l'hypothèse relative à la forme de fonctionnelle. D'où le nom non-paramétrique. Cette approche regroupe deux ensembles de méthodes : la méthode *Free Disposal*

*Hull* (*FDH*)<sup>(6)</sup> et la méthode *Data Envelopment Analysis* (*DEA*)<sup>(7)</sup>, on s'intéresse ici uniquement à la première méthode considérée comme plus robuste et moins restrictives vis-à-vis des postulats de modélisation de la frontière que la seconde.

Les deux méthodes utilisent les techniques de programmations mathématiques pour construire la frontière et pour calculer les scores de l'efficacité technique, et la différence réside dans la propriété de convexité relâchée par la méthode *FDH*.

### III.2- Méthode *FDH*

La méthode *Free Disposal Hull* a été introduite par Tulkens. Celle-ci est une méthode non paramétrique différente des autres méthodes non paramétriques, par le délaissement de l'hypothèse de convexité exigée par les autres méthodes. La méthode *FDH* est considérée comme une version plus générale du modèle *DEA* puisqu'elle repose seulement sur l'hypothèse de non convexité de l'ensemble de production.

Dans toutes les études empiriques de l'efficacité productive, le choix de la technologie de référence joue un rôle crucial dans l'analyse de l'efficacité.

La frontière de l'ensemble des possibilités de production est utilisée pour évaluer l'efficacité des activités de production observées. Dans de nombreux cas, les résultats obtenus sont en effet très sensibles aux spécificités définissant la frontière.

La théorie économique associe à toute activité productive un ensemble de production représenté par une frontière, celle-ci est généralement inconnue. Par conséquent, l'analyste de l'efficacité doit construire la référence de cet ensemble de production dont il a besoin pour calculer le score de l'efficacité.

### III.3- Calcul des mesures d'efficacité

Lorsqu'on suppose que la référence de l'ensemble de production est de type *FDH*, le calcul des mesures d'efficacité nécessite alors, une formulation de programmation mathématique, pour le calcul de l'efficacité, qui s'applique avec les technologies de type *FDH*.

Étant donné l'ensemble de production  $Y_0 = \{(x^k, y^k) / k = 1, \dots, n\}$  de  $n$  combinaisons de productions observées pour une entreprise donnée ou plusieurs entreprises différentes, où  $x^k$  est un vecteur non négatif, de dimensions  $I$ , des quantités d'inputs utilisées et  $y^k$  est vecteur non négatif, de dimensions  $J$ , des quantités d'outputs, les mesures de l'efficacité radial par rapport à la référence technologie  $Y_{FDH}$ , s'obtient par la résolution du programme mathématique. Le degré de l'efficacité technique orientée input de l'observation (entreprise)  $k$  est la valeur  $\theta^k$  qui est la solution optimale du programme de programmation linéaire (problème *P1*) suivant<sup>(8)</sup> :

$$(P1) \Leftrightarrow \begin{cases} \underset{\{\theta^k, \gamma^h, h=1, \dots, n\}}{\text{Min}} & \theta^k \\ \text{s.c:} & \theta^k x_i^k - \sum_{h=1}^n \gamma^h x_i^h \geq 0, \quad i = 1, \dots, I, \\ & \sum_{h=1}^n \gamma^h y_j^h \geq y_j^k, \quad j = 1, \dots, J, \\ & \theta^k, \gamma^h \geq 0, \quad h = 1, \dots, n, \\ & \sum_{h=1}^n \gamma^h = 1 \\ & \gamma^h \in \{0, 1\}, \quad h = 1, \dots, n, \end{cases}$$

Ce programme est celui la méthode *DEA* augmenté par deux contraintes supplémentaires (les deux dernières), ainsi on obtient un programme de la méthode *FDH*.

Les mesures de l'efficacité radiale sont ainsi obtenues, par rapport à l'ensemble de référence  $Y_{FDH}$ , via la résolution du *P1*.

En pratique, le modèle *FDH* est calculé par une procédure de comparaison simple qui s'élève à un algorithme d'énumération complet. Cette procédure est expliquée ci-après.

Pour une entreprise sous évaluation, soit l'entreprise  $k$  représentée par  $(x^k, y^k)$ , dans une première étape, on lui associe l'ensemble  $D^i(k)$  contenant les indices d'un sous ensemble d'observations qui domine *en input* l'observation  $k$ ; ainsi que l'indice de l'observation elle-même  $k$ ; c'est-à-dire, un sous ensemble des vecteurs  $(x^h, y^h) \in Y_0$  tel que  $x_i^h \leq x_i^k, i=1, K, I$ , avec au moins une inégalité stricte pour  $i$  et  $y_j^h \geq y_j^k, j=1, K, J$ .

La solution optimale  $\theta^{k*}$  du problème de programmation linéaire  $P1$  est donnée par :

$$\theta^{k*} = \underset{d \in D^i(k)}{\text{Min}} \underset{i=1, \dots, I}{\text{Max}} \left\{ \frac{x_i^d}{x_i^k} \right\}$$

#### IV - Données et résultats :

Pour illustrer le principe de la méthode *FDH* défini ci-haut, une application, afin d'estimer l'efficacité technique, sur un échantillon des PME privées Algériennes est réalisée.

##### IV.1- Données

Notre échantillon est composé de 265 entreprises privées Algériennes de type PME. Les données de celles-ci sont de type transversal relatif à une seule année.

Les données de ses entreprises sont tirées du Bulletin Officiel des Annonces Légales (B.O.A.L) publié par le Centre National du Registre du Commerce. Il s'agit des BOAL relatif à la 43<sup>ème</sup> année<sup>(9)</sup>.

Les inputs et output, retenus pour décrire l'activité productive des PME analysées, sont présentés ci-après.

Un seul output : chiffre d'affaires :  $O_1$ .

Trois inputs : le premier représente la masse salariale ( $Input_1$ ) de l'entreprise, le second est le stock du capital ( $Input_2$ ) le troisième est la consommation intermédiaire ( $Input_3$ ).

Les entreprises, de notre échantillon, utilisent ces trois inputs pour produire un seul output (chiffre d'affaires). Certaines entreprises utilisent les inputs d'une manière efficace pour produire l'output, tandis que d'autres utilisent les inputs d'une manière inefficace pour produire l'output. De quel degré d'efficacité ces entreprises utilisent les inputs dans la production.

Les statistiques descriptives des variables en format logarithmique, utilisées dans le modèle *FDH*, sont exposées dans la table n°1.

##### IV.2- Méthodologie et résultats

La méthodologie adoptée pour évaluer l'efficacité technique orientée input est la méthode *FDH*. Pour ce faire, nous résolvons pour chaque entreprise le programme linéaire suivant :

$$(P) \Leftrightarrow \begin{cases} \underset{\{\theta^k, \gamma^h, h=1, \dots, 256\}}{\text{Min}} & \theta^k \\ \text{s.c : } & \theta^k x_i^k - \sum_{h=1}^{256} \gamma^h x_i^h \geq 0, \quad i=1, \dots, 3, \\ & \sum_{h=1}^{256} \gamma^h y_j^h \geq y_j^k, \quad j=1, \dots, 1, \\ & \theta^k, \gamma^h \geq 0, \quad h=1, \dots, 256, \\ & \sum_{h=1}^{256} \gamma^h = 1 \\ & \gamma^h \in \{0, 1\}, \quad h=1, \dots, 256, \end{cases}$$

Les résultats des estimations des scores d'efficacité individuelle sont résumés dans la figure n°2.

La distribution des scores d'efficacité technique individuelle orientée input montre que le score est inférieure à l'unité et ce pour la plupart des PME (210 PME) signifiant la présence d'inefficacité, synonyme de gaspillage i.e., utilisation inefficace des ressources, alors que seulement 55 PME ont un score de l'efficacité égal à l'unité. Ce résultat était attendu car la méthode *FDH* attribue plus le score de l'unité, contrairement à d'autres méthodes. Comme le montre cette figure, 55 PME ont un degré de l'efficacité en input égal à l'utilité signifiant qu'elles utilisent d'une manière optimale leurs inputs dans le processus productif alors que le reste des PME, à savoir, 210 PME ont un score d'efficacité inférieure à l'unité traduisant une situation d'inefficacité, i.e., qu'elles ne se situent pas sur la frontière de meilleure pratique ; par exemple,  $\theta^* = 0.8$  implique que 20% de l'input actuel est une ressource gaspillée.

## V- Conclusion:

Dans cette étude nous avons essayé de présenter en premier lieu les principales définitions afin d'éclaircir la notion d'efficacité économique en appuyant sur la littérature spécialisée et en particulier sur les travaux remarquables de Koopmans, de Debreu et de Farrell, qui ont affecté considérablement les études subséquentes en se servant de ces travaux comme une référence édifiante et illuminant la majorité des travaux empiriques. En second lieu, nous avons mis en œuvre l'approche de frontière non paramétrique pour mesurer l'efficacité économique d'un échantillon des entreprises algériennes. Il s'agit de la méthode *FDH*.

Les résultats obtenus peuvent être expliqués par le fait que la plupart des entreprises sous étude sont caractérisées par l'inefficacité technique orientée input. C'est-à-dire qu'elles n'utilisent pas ses ressources d'une manière optimale, autrement dit, elles opèrent en dessous de la frontière de la meilleure pratique.

## -ANNEXES :

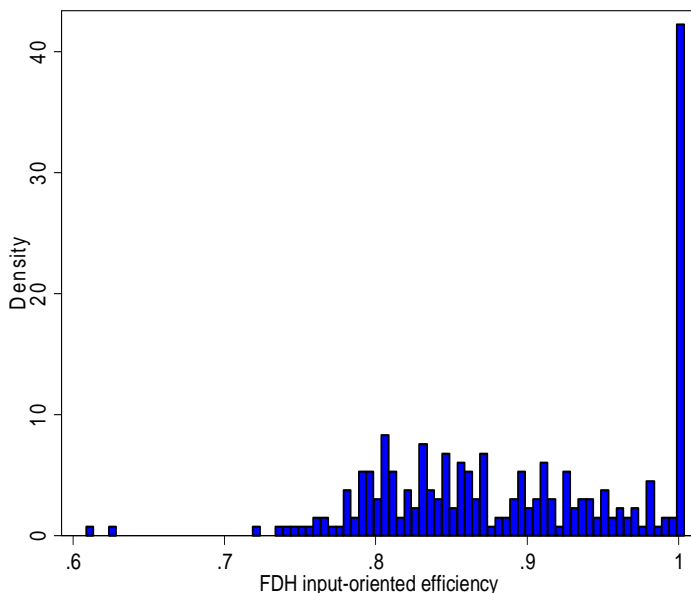


Fig.2: Distribution des scores de l'efficacité technique

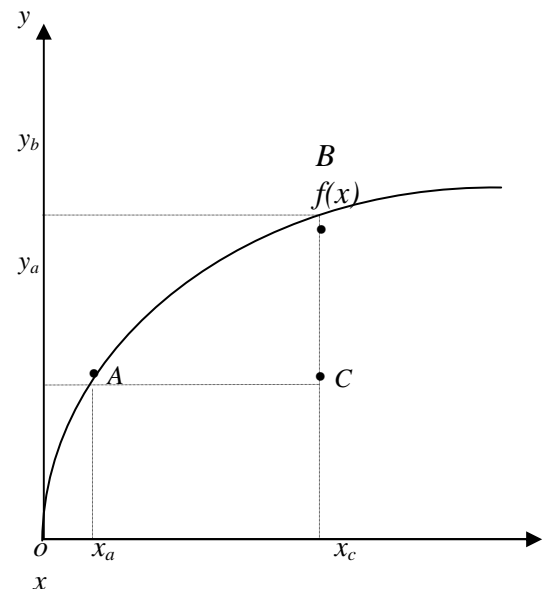


Fig.1: Efficacité technique

**Table (1) – Statistique descriptives des Inputs et Output**

Variables	Moyenne	Écart-type	Min	Max	Nombre d'observations
Output	16.98	1.95	12.22	23.03	265
Input1	15.20	2.26	8.24	20.84	265
Input2	14.71	1.90	8.87	19.95	265
Input3	14.07	2.91	5.70	21.72	265

### **- Notes et références bibliographiques:**

- (1) Les termes performance et efficacité sont utilisés d'une manière indifférente dans ce papier.
- (2) Les ressources sont de nature rare. La rareté implique une grande attention quant à leur utilisation, et de veiller à une meilleure utilisation de ces ressources à travers une allocation efficace au sens de *Pareto*. Pour plus de détails sur l'allocation des ressources voir : Koopmans, T.C. (1951), *Efficient Allocation of Resources*, Econometrica, vol 19, n°4.
- (3) Debreu, G. (1951), *The Coefficient of Resource Utilization*, Econometrica, 19, n°3.
- (4) Koopmans, T.C. (1951), *Efficient Allocation of Resources*, Econometrica, Vol 19, n°4.
- (5) Farrell, M.J. (1951), *The Measurement of Productivity Efficiency* », Journal of the Royal Statistical Society, Part III, vol 120., serie A(General).
- (6) Voir Tulkens, H.( 1993), *On FDH analysis: some methodological issues and applications to retail banking, courts and urban transit*, Journal of Productivity Analysis, vol 4, n°1/2.
- (7) Voir Charnes, A., Cooper, W.W. et Rhodes, E.(1978), *Measuring the efficiency of decision making units*, European Journal of Operations Research, vol 2, n°6.
- (8) Pour chaque entreprise, ce programme est résolu. Pour plus de détail voir : Tulkens, H.( 1993), op-cit.
- (9) Plus précisément, il s'agit des BOAL n°15BIS, n°27BIS, n°29BIS, n°31 et enfin n°31BIS, relatif à la 43<sup>ème</sup> année.